(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214603115 U
(45)授权公告日 2021.11.05

(21)申请号 202023123693.3

(22)申请日 2020.12.22

(73)专利权人 陕西金兆航空科技有限公司
地址 710089 陕西省西安市航空基地航空三路36号
专利权人 青岛理工大学

(72)发明人 马浩 杨敏 吴喜峰 韩一学 杨玉莹 崔歆 赵绪峰 张乃庆 吴启东 李长河 高腾 张彦彬 刘明政 王晓铭

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 陈晓敏

(51)Int.Cl.
B23Q 3/00(2006.01)

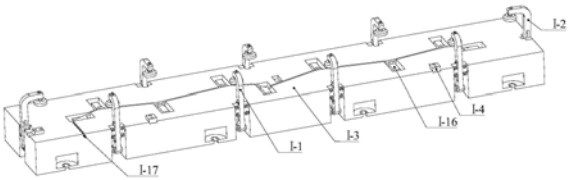
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54)实用新型名称

一种铣削用航空铝合金工件夹具

(57)摘要

本实用新型涉及一种铣削用航空铝合金工件夹具，包括夹具体，所述夹具体设置有多个夹紧元件，所述夹紧元件包括设置在夹具体内部的直线驱动件，所述直线驱动件与传动机构连接，传动机构与压块连接，传动机构设有检测件，用于检测主轴的位置，本实用新型的固定装置能够避免夹紧元件与主轴的干涉和触碰。



CN 214603115 U

1.一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,包括夹具体,所述夹具体设置有多个夹紧元件,所述夹紧元件包括设置在夹具体内部的直线驱动件,所述直线驱动件与传动机构连接,传动机构与压块连接,传动机构设有检测件,用于检测主轴的位置;

所述直线驱动件包括缸体,缸体内设有活塞,活塞将缸体内空间分隔为两个腔室,两个腔室均通过气道与电磁阀连接,多个电磁阀通过气管串联,活塞与活塞推杆连接,活塞推杆与传动机构连接;

所述传动机构包括与直线驱动件连接的推杆头,推杆头固定有传动销,传动销通过V型的中间连杆一端设置的弧形槽口穿过中间连杆,中间连杆的拐角位置处与夹具体转动连接,中间连杆的另一端与L型连杆的一端铰接,L型连杆另一端万向连接有压块,L型连杆设有直槽口,直槽口中穿过有固定销,固定销与夹具体固定连接。

2.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述夹具体的四个边缘均设置有夹紧元件。

3.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述夹具体的相邻两个侧边固定有限位块,限位块能够与工件的相邻两个侧面接触,对工件进行定位。

4.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述夹具体的两个侧面开设有半圆形凹槽,半圆形凹槽的底部槽面开设有延伸至夹具体底面的U型槽口,夹具体能够通过U型槽口和T型螺栓与机床工作台固定。

5.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述电磁阀安装在夹具体上表面开设的电磁阀安装槽中。

6.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述气管设置在夹具体上表面开设的气管安装槽中。

7.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述推杆头、中间连杆设置在连杆运动槽中,L型连杆一端伸入连杆运动槽与中间连杆铰接,另一端伸出至连杆运动槽外部并与压块万向连接。

8.如权利要求1所述的一种铣削用航空铝合金工件夹具,其特征在于,所述检测件采用接近开关,所述接近开关安装在L型连杆的顶部并与控制系统连接。

一种铣削用航空铝合金工件夹具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械加工设备技术领域，具体涉及一种铣削用航空铝合金工件夹具。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本实用新型相关的背景技术，而不必然地构成现有技术。

[0003] 铝合金具有良好的铸造性能、塑性加工性能好、良好机械性能、可使用性好、耐磨性好、抗腐蚀性能强、抗氧化性好等优良特点，广泛应用于航空航天、模具加工、机械设备、工装夹具等领域，特别用于航空制造及其他要求强度高、抗腐蚀性能强的高应力结构体。在生产制造航空航天领域的一些零部件时，通常会先设计加工此类零部件相应的模具。航空航天领域的工件结构复杂，而且其尺寸很大，长宽比大。因此，此类模具外形一般都比较规则且扁平细长，但内部具有复杂的型腔，通常由长方体毛坯铣削制得。由于工件尺寸大，而且一般都是中小批量甚至是单件生产，加工此类工件缺少对应的铣削工艺装备。加工时，通常是把毛坯直接放在机床工作台上或摆放在机用虎钳等机床附件中，根据工件的一个或几个表面用划针或指示表找正工件准确位置后再进行夹紧。这类装夹方法定位精度低、劳动强度大、生产效率低，而且要求工人技术等级高，加工过程中由于常常需要增加人工找正工序，所以增加了生产成本。

[0004] 针对大型航空铝合金工件及相似工件的加工工艺装备，目前研究者已经取得了很大的进展，目前有很多设计者设计了相关的夹具及相关领域的工艺装备，很好的解决了定位精度低、劳动强度大、生产效率低等工件加工过程中出现的问题，但对于大型工件来说，由于工件尺寸及重量过大，加工时容易出现装夹不可靠等情况，然而，实用新型人发现，出于工件结构以及工件装夹需要的考虑，夹具的某些部件可能会高出工件表面，因此主轴容易与夹具发生干涉触碰，造成设备损坏。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种铣削用航空铝合金工件夹具，避免了主轴与夹具发生干涉触碰，避免了对设备的损坏。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型通过如下技术方案来实现：

[0007] 第一方面，本实用新型的实施例提供了一种铣削用航空铝合金工件夹具，包括夹具体，所述夹具体设置有多个夹紧元件，所述夹紧元件包括设置在夹具体内部的直线驱动件，所述直线驱动件与传动机构连接，传动机构与压块连接，直线驱动件能够通过传动机构带动压块运动，将工件压紧在夹具体上表面，传动机构设有检测件，用于检测主轴的位置。

[0008] 进一步的，所述夹具体的四个边缘均设置有夹紧元件。

[0009] 进一步的，所述夹具体的相邻两个侧边固定有限位块，限位块能够与工件的相邻两个侧面接触，对工件进行定位。

[0010] 进一步的，所述夹具体的两个侧面开设有半圆形凹槽，半圆形凹槽的底部槽面开

设有延伸至夹具体底面的U型槽口，夹具体能够通过U型槽口和T型螺栓与机床工作台固定。

[0011] 进一步的，所述直线驱动件包括缸体，缸体内设有活塞，活塞将缸体内空间分隔为两个腔室，两个腔室均通过气道与电磁阀连接，多个电磁阀通过气管串联，活塞与活塞推杆连接，活塞推杆与传动机构连接。

[0012] 进一步的，所述电磁阀安装在夹具体上表面开设的电磁阀安装槽中。

[0013] 进一步的，所述气管设置在夹具体上表面开设的气管安装槽中。

[0014] 进一步的，所述传动机构包括与直线驱动件连接的推杆头，推杆头固定有传动销，传动销通过V型的中间连杆一端设置的弧形槽口穿过中间连杆，中间连杆的拐角位置处与夹具体转动连接，中间连杆的另一端与L型连杆的一端铰接，L型连杆另一端万向连接有压块，L型连杆设有直槽口，直槽口中穿过有固定销，固定销与夹具体固定连接。

[0015] 进一步的，所述推杆头、中间连杆设置在连杆运动槽中，L型连杆一端伸入连杆运动槽与中间连杆铰接，另一端伸出至连杆运动槽外部并与压块万向连接。

[0016] 进一步的，所述检测件采用接近开关，所述接近开关安装在L型连杆的顶部并与控制系统连接。

[0017] 上述本实用新型的实施例的有益效果如下：

[0018] 1.本实用新型的夹具，夹具体的四个边缘均设有夹紧元件，夹紧元件能够将工件压紧在夹具体上，装夹可靠性高，且夹紧元件的顶部设有检测件，能够检测主轴和夹紧元件的相对位置，实现了夹紧元件与主轴的联动工作，可规避主轴的运动轨迹，避免主轴与夹紧元件发生触碰。

[0019] 2.本实用新型的夹具，夹紧元件能够自动工作，且工件能够利用限位块进行限位，保证放置位置的精确，提高了加工精度，降低了劳动强度，提高了生产效率。

附图说明

[0020] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的限定。

[0021] 图1是本实用新型实施例1夹具体的三维图；

[0022] 图2是本实用新型实施例1夹具体的主视图；

[0023] 图3是本实用新型实施例1夹具体的俯视图；

[0024] 图4是本实用新型实施例1夹具体的下视图；

[0025] 图5是本实用新型实施例1限位块的结构图；

[0026] 图6是本实用新型实施例1活塞推杆的结构图；

[0027] 图7是本实用新型实施例1气缸端盖的正向半剖视图；

[0028] 图8是本实用新型实施例1气缸端盖的俯视图；

[0029] 图9是本实用新型实施例1推杆头的结构图；

[0030] 图10是本实用新型实施例1中间连杆的三维图；

[0031] 图11是本实用新型实施例1中间连杆的主视图；

[0032] 图12是本实用新型实施例1L型连杆的三维图；

[0033] 图13是本实用新型实施例1L型连杆的主视图；

[0034] 图14是本实用新型实施例1支座的结构图；

[0035] 图15是本实用新型实施例1压块的结构图；

[0036] 图16是本实用新型实施例1机床夹具的整体装配示意图；

[0037] 图17是本实用新型实施例1机床夹具的局部装配示意图；

[0038] 图18是本实用新型实施例1夹紧元件的工作原理图；

[0039] 图19是本实用新型实施例1工件的装夹示意图；

[0040] 图20是本实用新型实施例1夹紧元件联动的控制原理图；

[0041] 其中，主要夹紧元件I-1、辅助夹紧元件I-2，夹具体I-3；

[0042] 定位平面I-3-1、接触平面I-3-2、限位块安装槽I-3-3、半圆形凹槽I-3-4、U型槽口I-3-5、气缸I-3-6、连杆运动槽I-3-7、支座凸台I -3-8、气孔I-3-9、气孔I-3-10、气缸螺纹I-3-11、电磁阀安装槽I-3-12、气管安装槽I-3-13、对刀槽I-3-14、定位键槽I-3-15、螺纹孔I-3-16、螺纹孔I-3-17；

[0043] 限位块I-4、定位面I-4-1、底面I-4-2、安装孔I-4-3；

[0044] 活塞推杆I-5、端部螺纹I-5-1、导杆I-5-2、活塞I-5-3、密封槽I-5-4。

[0045] 推杆头I-6、销孔I-6-1、凹槽I-6-2、螺纹孔I-6-3；

[0046] 气缸端盖I-7、底板I-7-1、凸台I-7-2、通孔I-7-3、螺纹I-7-4、密封槽I-7-5；

[0047] 中间连杆I-8、弧形槽口I-8-1、销孔I-8-2、销孔I-8-3、凹槽I -8-4；

[0048] L型连杆I-9、销孔I-9-1、直槽口I-9-2、球头结构I-9-3、接近开关安装槽I-9-4；

[0049] 支座I-10、销孔I-10-1、底面I-10-2、安装孔I-10-3；

[0050] 压块I-11、半球形凹槽I-11-1、夹紧端面I-11-2；

[0051] 工件I-12、气缸密封圈I-13、端盖密封圈I-14、接近开关I-15、气压电磁阀I-16、气管I-17、传动销I-18、固定销I-19。

具体实施方式

[0052] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0053] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0054] 为了方便叙述，本实用新型中如果出现“上”、“下”、“左”、“右”字样，仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致，并不对结构起限定作用，仅仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0055] 正如背景技术所介绍的，现有的航空铝合金工件加工设备中，出于工件结构以及工件装夹需要的考虑，夹具的某些部件可能会高出工件表面，因此主轴容易与夹具发生干涉触碰，造成设备损坏，针对上述问题，本申请提出了一种铣削用航空铝合金工件夹具。

[0056] 本申请的一种典型实施方式实施例1中，一种铣削用航空铝合金工件夹具，包括能够固定在机床工作台的夹具体，所述夹具体的两个长边及两个短边边缘位置处均设置有夹

紧元件，优选的，长边处设置多组夹紧元件，短边处设置一个夹紧元件，夹紧元件的数量可根据工件的尺寸及其他工况进行确定。

[0057] 由于工件尺寸较大，为保证装夹的可靠性，设置多组夹紧元件，对工件施加垂直于主要定位基准面(工件下表面)的夹紧力。这样会使得夹紧元件突出于工件，避免机床主轴与夹紧元件干涉，将夹紧元件设计为与主轴联动工作，实现夹紧元件自动规避主轴的运动轨迹。工件的长宽比例大，避免某一组夹紧元件放松时致使工件松动，在工件两长边上设置多组主要夹紧元件I-1，数量根据工件尺寸确定，两端部设置两组辅助夹紧元件I -2。每次装夹后，按照先中间后两端的顺序，先对中间区域进行铣削，此时工件两端辅助夹紧元件I-2保持夹紧状态不变，主要夹紧元件I-1随主轴联动。中间区域加工完毕后，主要夹紧元件保持夹紧状态，两端辅助夹紧元件随主轴联动，再对工件两端区域进行铣削。主要夹紧元件I-1和辅助夹紧元件I-2结构完全相同。

[0058] 图1-图4为夹具体结构图。如图所示，夹具体I-3为长方体结构，夹具体的上表面为定位平面，与工件接触。夹具体的下表面为固定平面，与机床工作台接触。包括定位平面I-3-1、接触平面I-3-2、限位块安装槽I-3-3、半圆形凹槽I-3-4、U型槽口I-3-5、气缸I-3-6、连杆运动槽I -3-7、支座凸台I-3-8、气孔I-3-9、气孔I-3-10、气缸螺纹I-3-11、电磁阀安装槽I-3-12、气管安装槽I-3-13、对刀槽I-3-14、定位键槽I -3-15、螺纹孔I-3-16、螺纹孔I-3-17。三个限位块安装槽I-3-3设于定位平面I-3-1的两个相邻边上，长边上设有两处，短边上设有一处，限位块安装槽I-3-3底部均设有螺纹孔I-3-16，用于安装限位块。U型槽口I-3-5均匀分布在接触平面I-3-2两侧的长边上，关于中心线对称。半圆形凹槽I-3-4位于U型槽口I-3-5上部，为固定螺栓预留安装空间。槽口内陷，开口面与夹具体侧面平齐，并均匀分布在夹具体底部两侧，槽口数量根据夹具尺寸确定，夹具体通过半圆形凹槽和U型槽口及T型螺栓固定在机床工作台上，气缸I-3-6设置在夹具体I-3内部，其轴线与水平面平行，数量和夹紧元件组数相同。气缸I-3-6开口端部均设有气缸螺纹I-3-11。气缸I-3-6开口处均设有上下开口的连杆运动槽I-3-7。每个连杆运动槽I-3-7内设两组支座凸台I-3-8，支座凸台I-3-8上设有螺纹孔I-3-17。定位平面I-3-1上设有与气缸I-3-6同等数量的电磁阀安装槽I-3-12，位于气缸I-3-6的正上方。每个电磁阀安装槽I-3-12两端设有气孔I-3-9 和气孔I-3-10贯通至气缸I-3-6内部。气管安装槽I-3-13分布在定位平面I-3-1上，气管安装槽为U型槽，用于将每个电磁阀安装槽I-3-12串联。对刀槽I-3-14位于定位平面I-3-1中心处，为一方形槽，用于确定刀具相对于工件的位置。接触平面I-3-2两端，设置两个纵向排列定位键槽I-3-15，用以确定夹具在机床上的位置，承受部分切削扭矩，减轻螺栓的负荷，增加夹具的稳定性。

[0059] 图5是限位块的结构图。如图所示，限位块I-4为长方体结构，通过螺钉与夹具体固定，包括定位面I-4-1、底面I-4-2、安装孔I-4-3。限位块I-4的上表面设有安装孔I-4-3，安装孔I-4-3为柱形沉头通孔。限位块I-4的定位面I-4-1与工件侧边接触，进行定位，根据加工工序，限位块I-4的高度不得超过工件高度的一半。

[0060] 所述夹具体内设置有直线驱动件，所述直线驱动件与传动机构连接，传动机构与压块连接，直线驱动件能够通过传动机构带动压块运动，将工件压紧在夹具体上表面。

[0061] 所述直线驱动件包括气缸及活塞推杆，图6是活塞推杆的结构图。如图 6所示，活塞推杆I-5包括端部螺纹I-5-1、导杆I-5-2、活塞I-5-3、密封槽I-5-4。活塞推杆I-5一端设

有活塞I-5-3，另一端设有端部螺纹I-5-1，中间部分为导杆I-5-2。密封槽I-5-4设置在活塞I-5-3外圆面上，为O型圈密封槽。

[0062] 所述气缸的开口端利用气缸端盖进行密封，图7、图8是气缸端盖结构图。如图所示，气缸端盖I-7包括底板I-7-1、凸台I-7-2、通孔I-7-3、螺纹I-7-4、密封槽I-7-5。底板I-7-1为六边形结构，方便与夹具体I -3的气缸I-3-6装配。圆柱形的凸台I-7-2的圆心与底板I-7-1的中心重合，中心处为通孔I-7-3，通孔I-7-3对活塞推杆I-5的导杆I-5-2起保持作用，使其定向。通孔I-7-3内设O型圈密封槽I-7-5，起到密封作用。螺纹I-7-4设置在凸台I-7-2的外圆面上，起到固定连接作用。

[0063] 所述直线驱动件包括推杆头、中间连杆、L型连杆、支座等元件。

[0064] 图9为推杆头结构图。如图9所示，推杆头I-6包括销孔I-6-1、凹槽I-6-2、螺纹孔I-6-3。凹槽I-6-2前后贯通，凹槽I-6-2底部设有螺纹孔I-6-3，凹槽I-6-2侧壁上设有贯通的销孔I-6-1，销孔I-6-1轴线与螺纹孔I-6-3轴线交叉垂直。

[0065] 上述中间连杆呈V字型结构，中间连杆一侧端部设有凹槽，凹槽侧壁及中间连杆转角处分别设有销孔，销孔为通孔且轴线平行，中间连杆另一侧设有圆弧状槽口。图10、图11是中间连杆的结构图。如图所示，中间连杆I-8包括弧形槽口I-8-1、销孔I-8-2、销孔I-8-3、凹槽I-8-4。中间连杆I-8呈V字形，对活塞推杆I-5施加的水平力起转向作用。销孔I-8-2 位于中间连杆I-8转角处，销孔I-8-3设于凹槽I-8-4侧壁上，两销孔均为通孔且轴线平行。弧形槽口I-8-1可以使活塞推杆I-5受到的反作用力尽量保持水平，防止活塞推杆I-5发生弯曲。

[0066] 上述L型连杆呈倒L形状，连杆长边底部设有销孔，销孔为通孔。连杆长边中间位置设有直槽口，销孔和直槽口处于同一直线上。连杆短边端部设有球头结构。球头结构轴线与直槽口所在直线平行。连杆短边端部还设有接近开关安装孔，图12、图13是L型连杆的结构图。如图所示，L型连杆I-9包括销孔I-9-1、直槽口I-9-2、球头结构I-9-3、接近开关安装孔I-9-4。销孔I-9-1和直槽口I-9-2处于同一直线上。直槽口I-9-2起导向作用。球头结构I-9-3轴线与直槽口I-9-2所在直线平行。L型连杆I-9可对工件施加垂直于主要定位平面的夹紧力，保证装夹的可靠性。

[0067] 上述支座为长方体结构。支座上表面设有两个安装孔，该安装孔为通孔。支座侧面中间位置还设有销孔，销孔轴线与安装孔轴线垂直不交叉。安装孔分布在销孔两侧。

[0068] 上述支座两个成组使用，安装在夹具体连杆运动槽内的支座凸台上。中间连杆和L型连杆分别通过销轴安装在支座上。销轴为圆柱销。

[0069] 图14是支座结构图。如图所示，支座I-10销孔I-10-1、底面I-10-2、安装孔I-10-3。支座I-10对中间连杆I-8和L型连杆I-9起固定支撑作用，成组使用，两个一组。支座I-10上表面设有两个安装孔I-10-3，该安装孔I-10-3为柱形沉头通孔。支座I-10侧面中间位置还设有销孔I-10-1，销孔I-10-1轴线与安装孔I-10-3轴线垂直不交叉。安装孔I-10-3 分布在销孔I-10-1两侧。

[0070] 上述压块为圆台结构，压块底面面积大，与工件表面相接触以减小工件变形。压块上部设有球形凹槽。该凹槽与L型连杆端部的球头结构大小相仿。

[0071] 上述压块通过凹槽与L型连杆的球头结构连接，在一定角度范围内，压块可以自由摆动。当压块与工件的接触区域为非水平面时，在夹紧过程中，压块可自行摆动一定角度来

契合工件接触面。L型连杆高出夹具体上表面，与压块相配合，可对工件施加垂直于夹具体上表面的夹紧力。气缸推杆通过中间连杆带动L型连杆，实现放松、夹紧动作。

[0072] 图15是压块结构图。如图所示，压块I-11包括球形凹槽I-11-1、夹紧端面I-11-2。球形凹槽I-11-1开口向上，其中心与压块I-11轴线重合。球形凹槽为非完整球形，与球头结构相匹配，球头结构嵌入球形凹槽后，压块能够与L型连杆万向连接，在夹紧过程中，压块可自行摆动一定角度来契合工件接触面，压块I-11上窄下宽，底面即为夹紧端面I-11-2，与工件表面接触，较大的面积可减小应力，防止工件变形。

[0073] 图16、图17是机床夹具的装配示意图，如图所示，活塞推杆与推杆头固定连接，推杆头固定有传动销，传动销通过V型的中间连杆一端设置的弧形槽口穿过中间连杆，中间连杆的拐角位置处与夹具体转动连接，中间连杆的另一端与L型连杆的一端铰接，L型连杆另一端万向连接有压块，L 型连杆设有直槽口，直槽口中穿过有固定销，固定销与夹具体固定连接。

[0074] 具体的，活塞推杆I-5安装在气缸I-3-6内，活塞I-5-3与气缸I-3-6 内圆面相配合，两个配合面的尺寸设置为间隙配合，之间通过O型气缸密封圈I-13保证密封性，气缸端盖I-7通过螺纹I-7-4与气缸螺纹I-3-11 连接，导杆I-5-2通过气缸端盖I-7的通孔I-7-3伸出至气缸外，导杆I -5-2与通孔I-7-3为间隙配合，之间通过O型端盖密封圈I-14保证密封性。推杆头I-6通过螺纹孔I-6-3与活塞推杆I-5-的端部螺纹I-5-1连接。推杆头I-6的销孔I-6-1轴线与水平面平行，中间连杆I-8一端的弧形槽口I-8-1端放置在推杆头I-6的凹槽I-6-2内，推杆头I-6的销孔I-6-1与弧形槽口I-8-1相切，通过传动销I-18连接固定，传动销I-18 与销孔I-6-1为过盈配合，与弧形槽I-8-1口为间隙配合。固定销I-19 穿过中间连杆I-8的销孔I-8-2，将中间连杆I-8与一组支座(包括两个支座I-10)相连，固定销I-19与销孔I-8-2为间隙配合，与支座I-10 之间为过盈配合，该组支座通过螺钉固定在一组凸台上(连杆运动槽I-3-7 内靠下位置的两个支座凸台I-3-8)。L型连杆I-9的销孔I-9-1端卡在中间连杆I-8的凹槽I-8-4内，销孔I-9-1与销孔I-8-3同心，通过传动销I-18连接，传动销I-18与销孔I-9-1为过盈配合，与弧形槽I-8-3 口为间隙配合。固定销I-19穿过L型连杆I-9的直槽口I-9-2，将L型连杆I-9与一组支座(包括两个支座I-10)相连，该组支座通过螺钉固定在一组凸台上(连杆运动槽I-3-7内靠上位置的两个支座凸台I-3-8)，固定销I-19与直槽口I-9-2为间隙配合，与支座I-10之间为过盈配合。压块I-11的半球型凹槽I-11-1与L型连杆I-9的球头结构I-9-3配合，实现了压块I-11在一定角度范围内自由摆动。所述L型连杆的顶部安装有检测件，优选的，所述检测件采用接近开关，接近开关安装I-15安装在L 型连杆I-9的接近开关安装孔I-9-4内。电磁阀安装槽I-3-12内安装气压电磁阀I-16，并通过气管I-17串联，气管I-17固定在气管安装槽I -3-13内。优选的，所述气管采用橡胶软管，每个气压电磁阀I-16的两出气孔分别与气缸I-3-6的气孔I-3-9和气孔I-3-10相连。限位块I-4安装在夹具体的限位块安装槽I-3-3内，定位面I-4-1朝向夹具体I-3-内侧，底面I-4-2与限位块安装槽I-3-3底面接触，并通过螺钉固定连接，工件能够利用限位块进行限位，保证放置位置的精确，提高了加工精度，降低了劳动强度，提高了生产效率。

[0075] 所述接近开关与控制系统连接，能够向控制系统发送信号，控制系统与电磁阀连接，能够控制电磁阀的工作。

[0076] 结合图18-图20，对工件的夹紧过程及夹紧元件的联动工作过程进行说明：

[0077] 电磁阀I-16不得电时，电磁阀阀体位于右端，气孔I-3-9进气，气孔I-3-10排气，活塞推杆I-5为进程，向外移动。推杆头I-6推动中间连杆I-8绕销轴逆时针转动，带动L型连杆I-9运动，直至压块I-11夹紧端面I-11-2接触工件表面并压紧。气压电磁阀I-16得电时，电磁阀阀体位于左端，气孔I-3-10进气，气孔I-3-9排气，活塞推杆I-5为回程，向内移动。推杆头I-6拉动中间连杆I-8绕销轴顺时针转动，带动L型连杆I-9运动，直至活塞推杆I-5移动至气缸I-3-6末端。此时工件被放松。

[0078] 初始时，所有电磁阀均不得电，夹紧元件处于夹紧状态，按下按钮SB1， 所有电磁阀得电，夹紧元件放松，将工件放于夹具之上，按下按钮SB2，所有电磁阀失电，工件被夹紧。在加工过程中，某一个接近开关检测到主轴靠近时，接近开关输出端变为高电平，相对应的电磁阀得电，该组夹紧元件放松，主轴离开后，接近开关输出端变为低电平，电磁阀失电，该组夹紧元件继续夹紧工件。

[0079] 夹紧元件与主轴的联动工作，可规避主轴的运动轨迹，避免主轴与夹紧元件发生触碰。

[0080] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述，但并非对本实用新型保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本实用新型的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

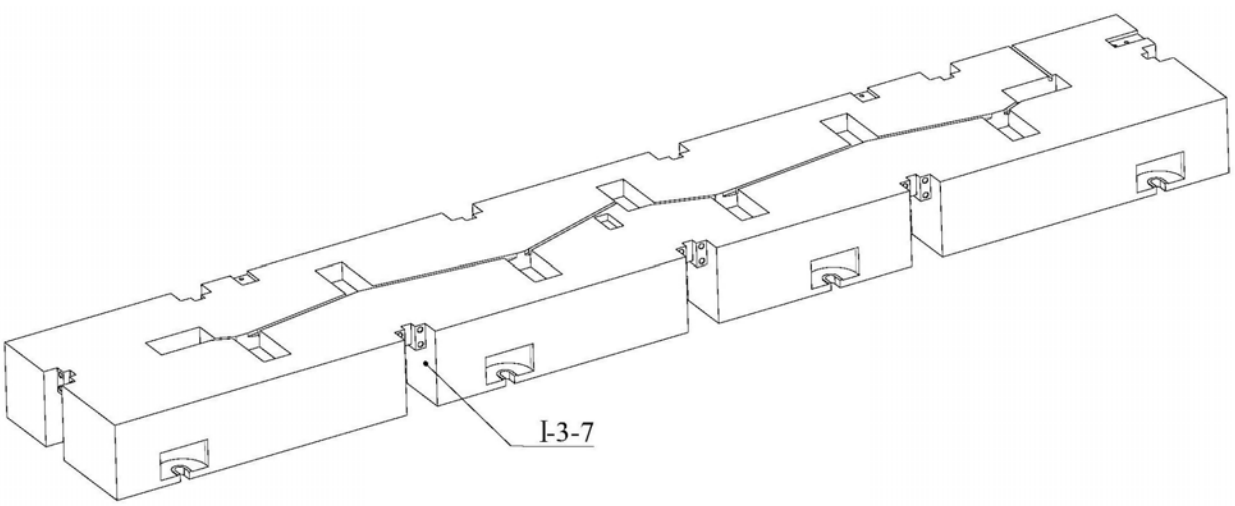

I-3-7

图1

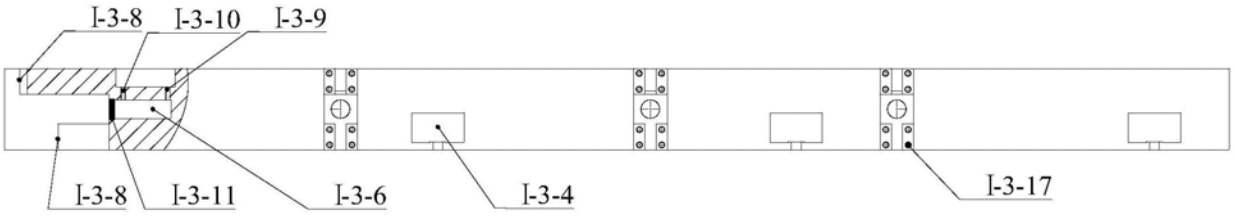

I-3-8
I-3-10
I-3-9
I-3-8
I-3-11
I-3-6
I-3-4
I-3-17

图2

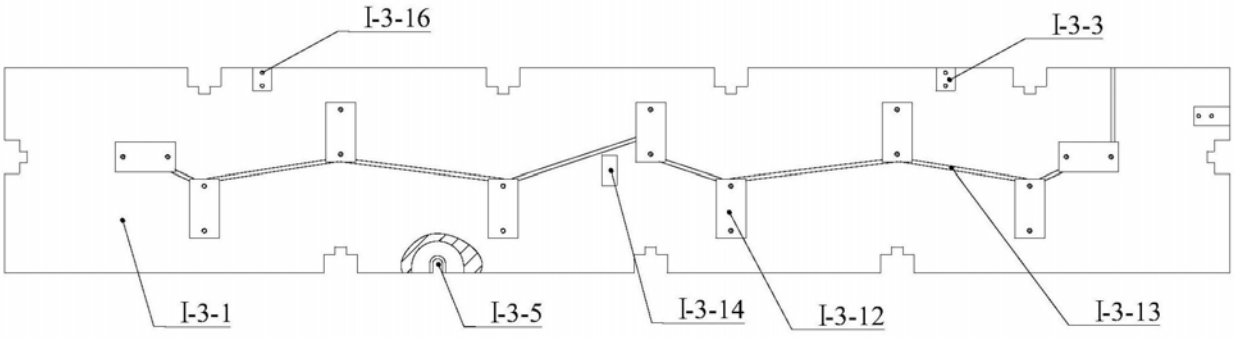

I-3-16
I-3-3
I-3-1
I-3-5
I-3-14
I-3-12
I-3-13

图3

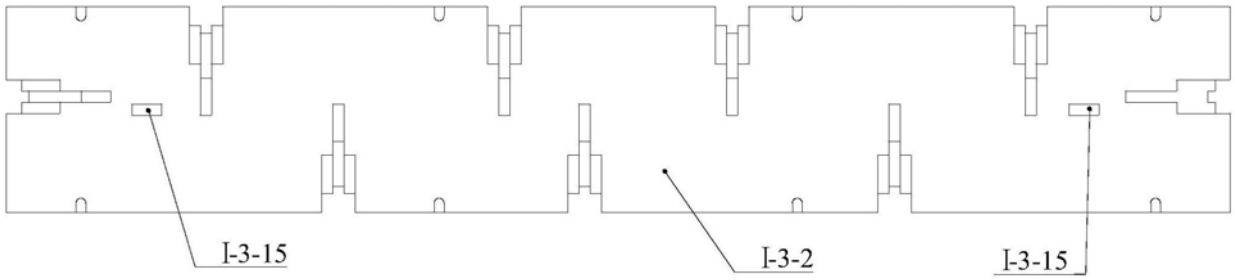


图4

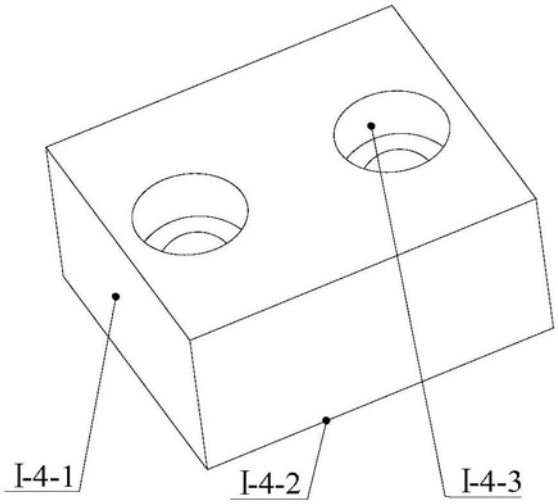


图5

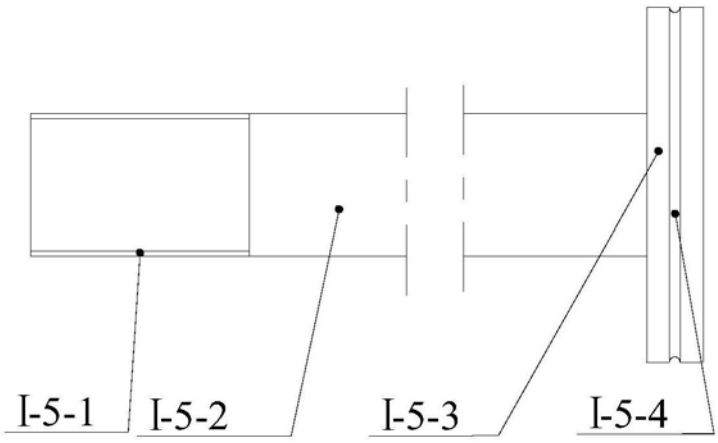


图6

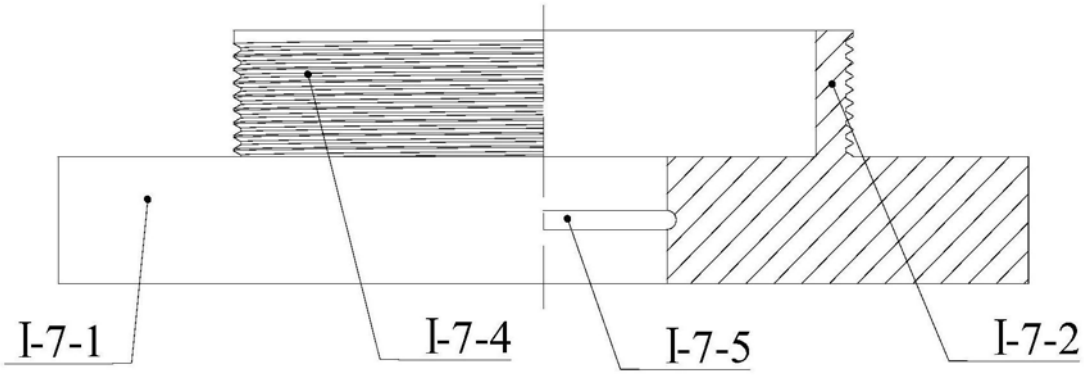


图7

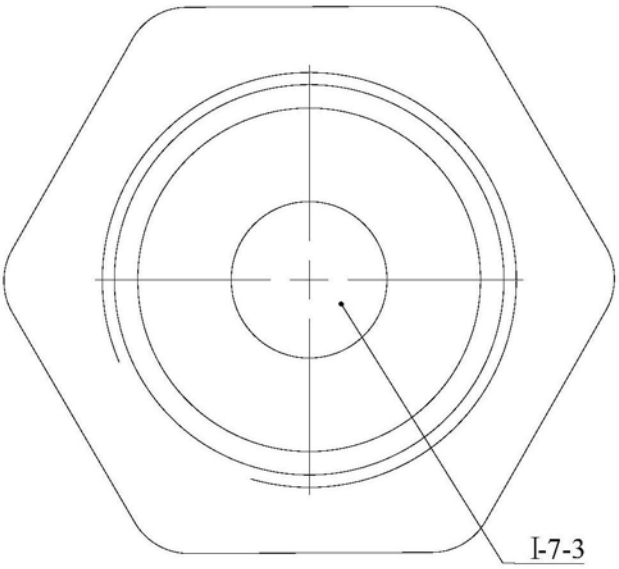


图8

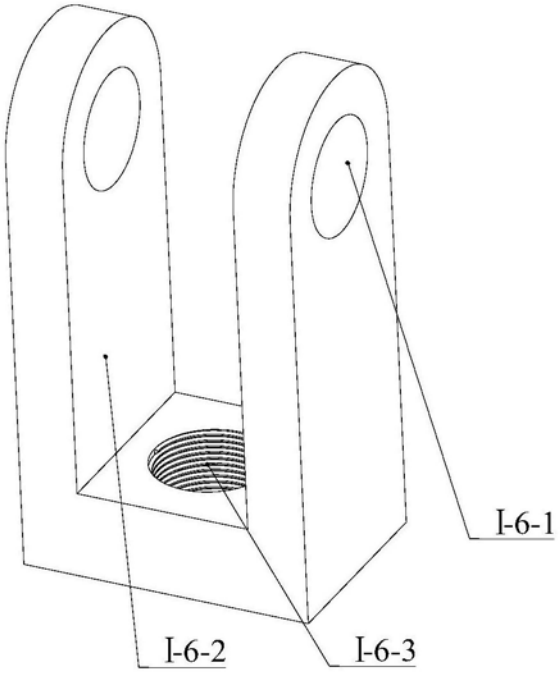


图9

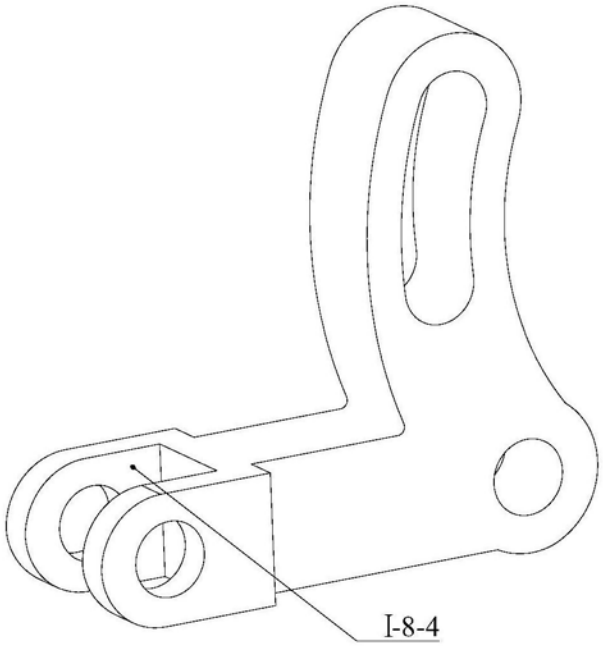


图10

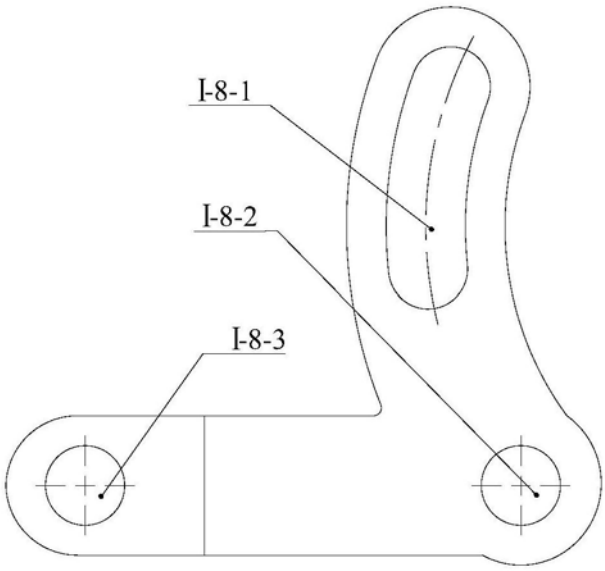


图11

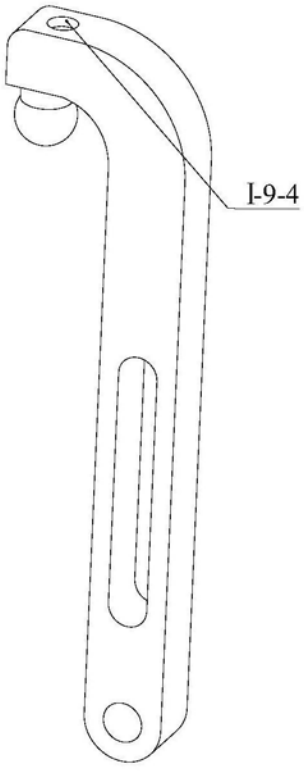


图12

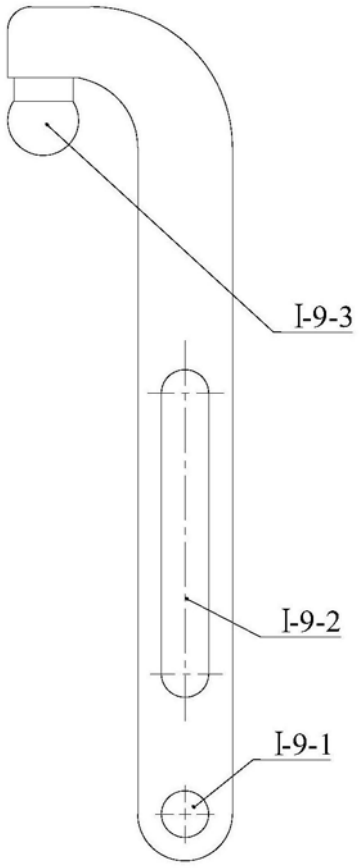


图13

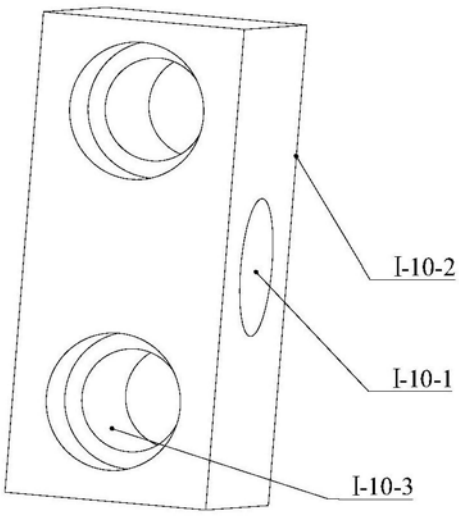


图14

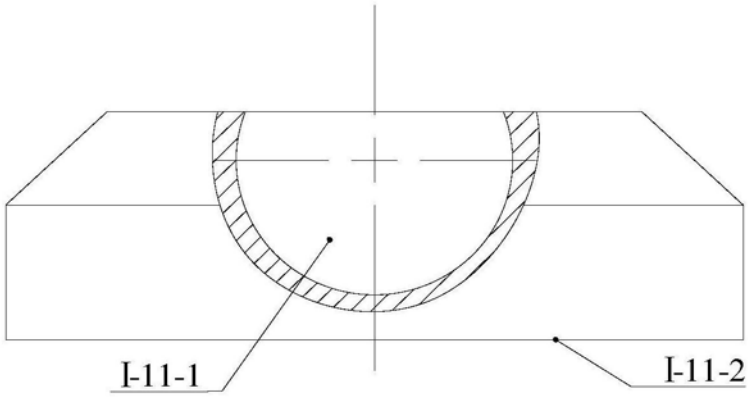

I-11-1
I-11-2

图15

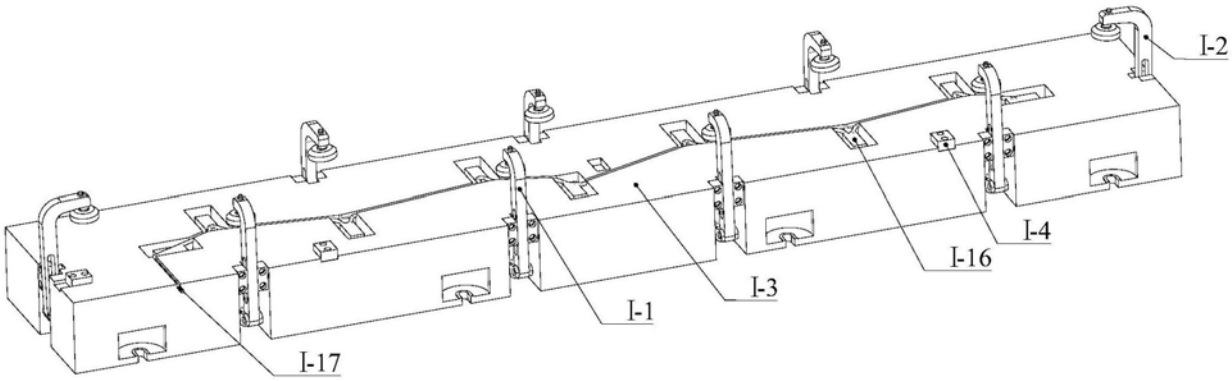

I-2
I-4
I-16
I-3
I-1
I-17

图16

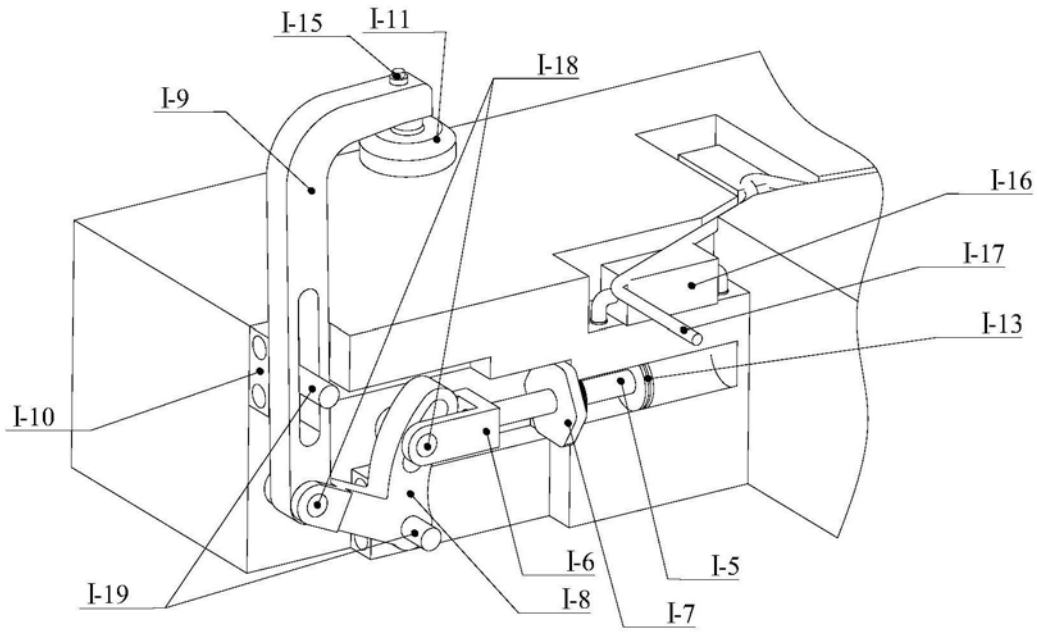

I-15
I-11
I-18
I-9
I-16
I-17
I-13
I-10
I-6
I-5
I-19
I-8
I-7

图17

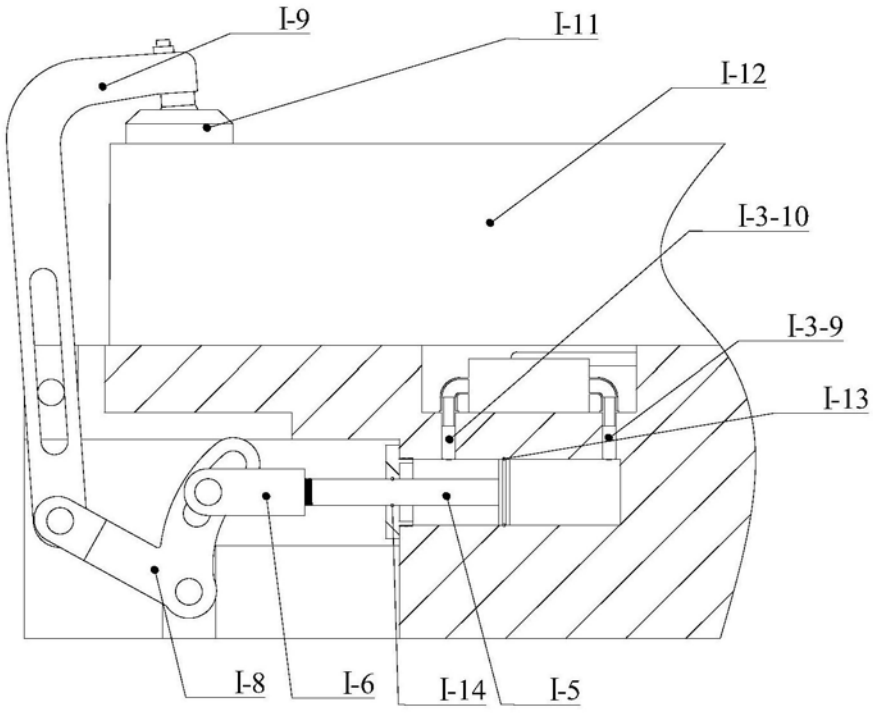


图18

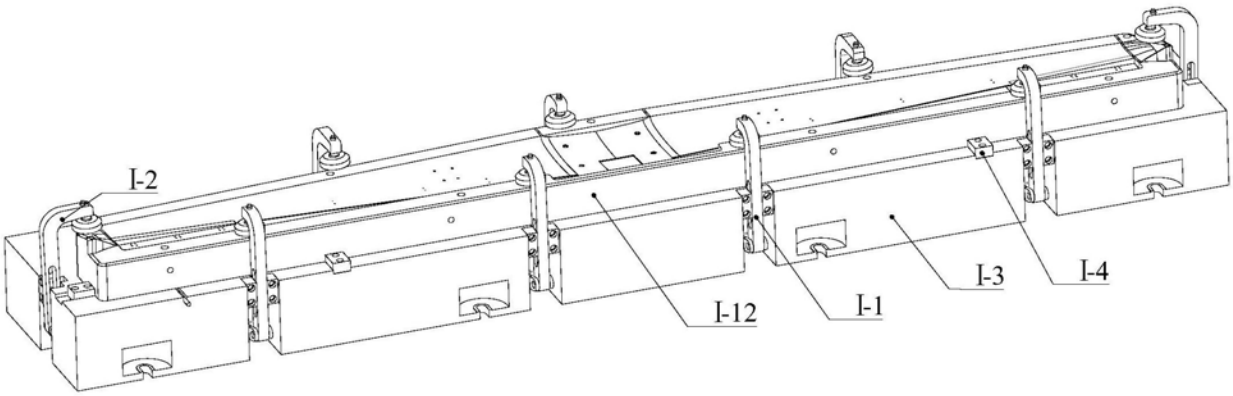


图19

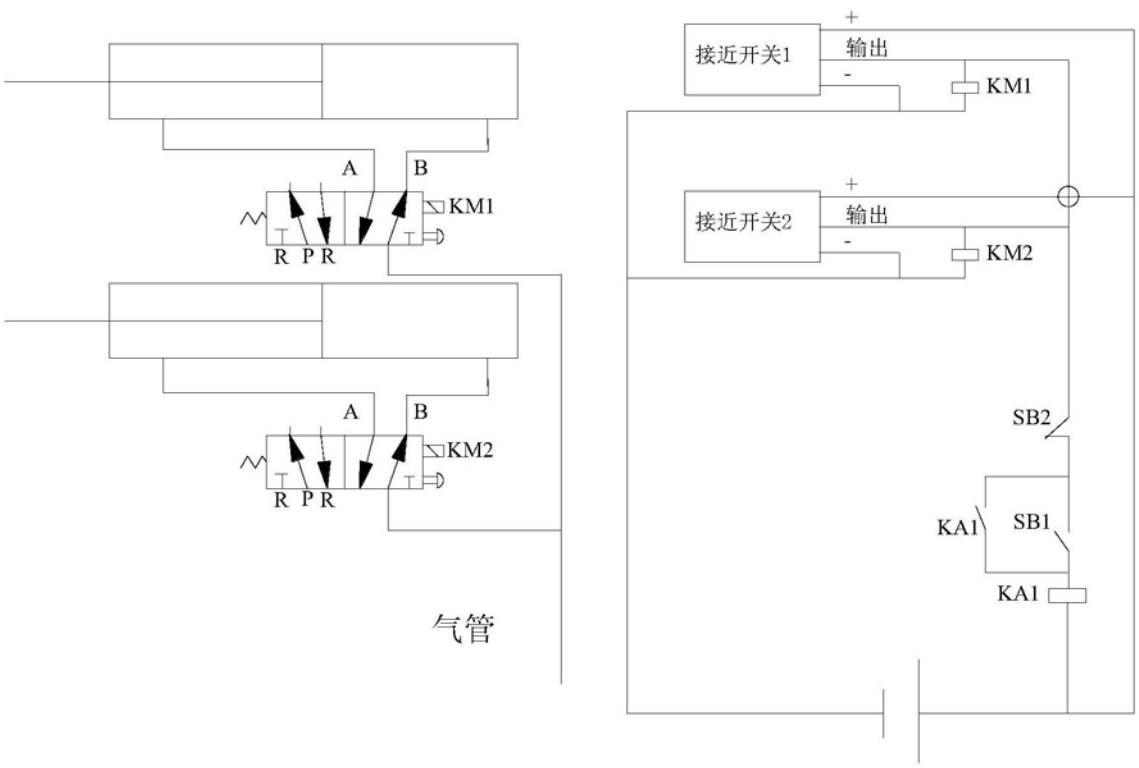

A
B
KM1
R P R
A
B
KM2
R P R
气管
+
接近开关1
输出
-
KM1
+
接近开关2
输出
-
KM2
SB2
KA1
SB1
KA1

图20